



**Europäisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**



**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

**Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°**

01830131.7

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**I.L.C. HATTEN-HECKMAN**

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE, 18/06/01  
LA HAYE, LE

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung**  
**Sheet 2 of the certificate**  
**Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.: 01830131.7  
Demande n°:

Anmeldetag:  
Date of filing: 23/02/01  
Date de dépôt:

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
Morse Tec Europe S.p.A.  
20121 Milano  
ITALY

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:

**Sprocket for a roller chain or bushing chain, with teeth having a different flank profile on the same sprocket**

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

See for original title of the application page 1 of the description

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## **RUOTA DENTATA PER CATENA A RULLI O BUSSOLE CON DENTI A PROFILO DEI FIANCHI DIFFERENTE SULLA STESSA RUOTA**

### **DESCRIZIONE**

La presente invenzione si riferisce alle ruote dentate per catene a rulli o a bussole per la trasmissione del movimento.

Tali catene sono largamente usate in campo automobilistico, ad esempio per trasmettere il movimento fra l'albero motore e l'albero a camme.

I complessi ruote-catene attualmente noti possono talvolta presentare problemi di rumorosità eccessiva.

La generazione di rumore in un sistema siffatto è sostanzialmente legata al fenomeno dell'ingranamento tra ruota e catena, ed è quindi caratterizzata da una o più "frequenze di ingranamento" o "pitch frequency", pari al numero di giri del motore per il numero di denti di ciascuna ruota, o loro multipli.

Ne derivano dei toni puri che possono per alcune velocità di rotazione del motore, eccitare frequenze strutturali dando luogo ai suddetti problemi di rumore.

La pubblicazione precedente EP 0 907 041 A1 propone una soluzione al problema secondo la quale, in una ruota dentata per catena a rulli, i raggi di fondo di almeno alcuni denti della ruota sono diversi fra loro entro un certo campo e i denti con raggi di fondo diversi si succedono sulla ruota in modo casuale o "randomizzato", vale a dire secondo una sequenza (pattern) stabilita tramite l'ausilio di un software basato sui principi dell'analisi armonica del segnale.

Varia in conseguenza la posizione radiale dei rulli della catena sulla ruota.

Sebbene tale trasmissione con catena a rulli e ruote dentate abbia conseguito buoni risultati, tuttavia presenta l'inconveniente di creare sovratensioni nella catena, quando essa incontra raggi di fondo successivi maggiori di quello teorico. Si possono quindi

avere rotture premature della catena. Viceversa, può essere necessario ricorrere a catene più robuste, con conseguente aggravio dei costi.

Un altro documento dello stato dell'arte (US 3377875) insegna un gruppo di trasmissione del movimento, con ruote dentate e catena, in cui la catena è una catena a denti o "catena silenziosa" e la ruota dentata, al fine di ridurre la rumorosità, presenta alcuni denti aventi una porzione di un fianco o dei fianchi asportata. I denti interi e quelli con la porzione asportata si succedono secondo una determinata sequenza sulla ruota. La porzione asportata, come si vede dalla fig. 6 di detta pubblicazione, è di spessore uniforme su tutto il fianco del dente, dal cerchio di fondo al cerchio di troncatura, e la detta pubblicazione non dà alcun altro insegnamento di come debba essere tale porzione asportata per ottimizzare il risultato, né prevede l'applicazione ad una catena a rulli.

Un ulteriore documento precedente, WO 97/11292, propone, per ridurre la rumorosità, una ruota dentata con i denti di spessore ridotto; la riduzione dello spessore è realizzata sulla parte centrale di ciascun fianco di ciascun dente ed è calcolata in modo da compensare il passo effettivo della catena, così che la catena e la ruota rimangano in contatto. Lo scopo dichiarato è evitare il rumore conseguente all'usura dei denti.

Scopo della presente invenzione è ridurre la rumorosità da ingranamento di una trasmissione a catena a rulli o bussole, riducendo tuttavia o eliminando gli inconvenienti relativi alla tecnica precedente.

La presente invenzione è definita nella rivendicazione 1 annessa. Ulteriori caratteristiche vantaggiose sono dette nelle successive rivendicazioni.

In altre parole, secondo la presente invenzione in una ruota dentata per trasmissione a catena a rulli o bussole, si modula l'impegno dei rulli della catena con la ruota prevedendo almeno alcuni denti della ruota dotati di profilo dei fianchi differente. La successione, sulla circonferenza della ruota, dei denti a profilo differente è secondo una sequenza definita, preferibilmente ma non esclusivamente secondo una sequenza definita mediante adatto software di randomizzazione, per sé noto.

La ruota secondo l'invenzione consegue gli obiettivi detti sopra, in particolare, riducendo l'ampiezza delle armoniche legate alla frequenza di ingranamento, riduce la rumorosità, senza tuttavia sottoporre a sforzi eccessivi la catena.

L'invenzione sarà meglio spiegata in seguito con riferimento alle figure allegate, nelle quali:

fig. 1 illustra alcune grandezze di riferimento per ruote dentate per catene a rulli, con profilo dei denti ad arco di cerchio, secondo le norme ISO;

fig. 2 è una illustrazione simile alla precedente, ma mostra possibili profili del fianco del dente (a destra nella figura), secondo una forma di realizzazione dell'invenzione;

fig. 3 mostra un dente di una ruota dentata secondo l'invenzione, in linea continua, e le forme estreme dei fianchi dei denti previste secondo la presente invenzione;

fig. 4 illustra una porzione di ruota dentata secondo l'invenzione, con tre denti aventi forme (profili) dei fianchi differenti.

Si descriverà in seguito l'invenzione in una sua forma di realizzazione relativa a ruote a denti con profilo ad arco di cerchio secondo le norme ISO R606. Tuttavia si avverte che secondo l'invenzione si potrebbe fare riferimento ad altre norme, ad esempio BS 228, AINSI B29 o a profili diversi non previsti dalle normative e che, secondo l'invenzione, si prevede anche che su una stessa ruota si realizzino denti con profili secondo normative diverse, o denti secondo normative e denti non previsti da normative.

Della ruota dentata nella figura 1 si vedono due semi-denti e fra essi una sede o gola per un rullo di catena. La ruota è definita attraverso le seguenti grandezze:

- z    numero dei denti
- p    passo, distanza fra gli assi di due sedi successive per i rulli, ovvero distanza fra gli assi di due rulli o bussole successivi della catena
- d    diametro del cerchio primitivo,
- $d_f$    diametro di fondo
- $d_a$    diametro di troncatura esterna
- $r_1$    raggio della sede del rullo o bussola
- $r_e$    raggio del fianco
- $\alpha$    angolo della sede per il rullo o bussola.

Il profilo del fianco del dente, che parte tangenzialmente alla sede per il rullo e termina in corrispondenza del cerchio di troncatura, in questo caso è un arco di cerchio definito dal raggio.

Le norme definiscono per ciascuna delle grandezze menzionate un valore minimo ( $r_e$  min) e un valore massimo ( $r_e$  max).

Secondo l'invenzione, si propone di realizzare una ruota dentata per catene che presenti una successione di denti, in cui almeno alcuni denti presentano profili dei fianchi diversi nel caso particolare raggi dei fianchi diversi, e la distribuzione o sequenza dei denti di diverso raggio è definita preferibilmente ma non esclusivamente, secondo un programma di randomizzazione. Preferibilmente si adottano come valori dei raggi i valori di raggio massimo, di raggio minimo e di raggio nominale definiti dalle norme e sulla ruota i denti che hanno raggio pari al raggio massimo, i denti che hanno raggio minimo e quelli che hanno raggio nominale si succedono secondo una determinata sequenza. E' però possibile entro l'ambito dell'invenzione utilizzare anche raggi diversi da quelli detti. Il diametro di fondo ( $d_f$ ), il diametro primitivo ( $d$ ) e quello di troncatura esterna ( $d_a$ ) rimangono sostanzialmente invariati, mentre l'angolo  $\alpha$  varia per mantenere la tangenza tra raggio di fondo e raggio di fianco.

Per i fini dell' invenzione si intende come sequenza o distribuzione casuale o randomizzata dei valori di una grandezza una distribuzione o pattern degli stessi scelta (per esempio mediante opportuni programmi per elaboratore per sé noti o in base a risultati acquisiti sperimentalmente), tra tutte quelle che possono essere ottenute attribuendo valori casuali ad una variabile.

Una ruota dentata per trasmissione a catena a rulli secondo l'invenzione è illustrata in parte nelle figure 3 e 4, è indicata con il riferimento 10 e comprende una pluralità di denti 12 distribuiti circonferenzialmente, intervallati da sedi o gole 13. Un solo dente è visibile in fig. 3. La forma effettiva del dente 12 è disegnata con linea continua, mentre le linee a tratteggio indicano altre forme possibili per i denti, secondo il raggio di fianco massimo e il raggio di fianco minimo previsti dalle norme, mantenendo sostanzialmente invariati gli altri parametri, in particolare il diametro di fondo  $d_f$ , il



diametro di troncatura esterna  $d_a$ , il diametro primitivo  $d$  mentre l'angolo  $\alpha$  varia per mantenere la tangenza tra raggio di fondo e raggio di fianco. Le grandezze caratteristiche sono riportate con le stesse notazioni usate per la figura 1.

Nella figura 4 è illustrata una porzione più ampia del profilo di un esempio di ruota dentata secondo l'invenzione, in cui a titolo esemplificativo compaiono denti con profilo ad arco di cerchio e precisamente, in successione un dente 12' con raggio dei fianchi prossimo al raggio massimo previsto dalle norme, un dente 12'' con raggio dei fianchi nominale e un dente 12''' con raggio dei fianchi prossimo al minimo, tutti disegnati con linea continua. Anche in questo caso si disegnano con linee a tratti le forme dei denti corrispondenti definite dalle misure limite del raggio del fianco, secondo le norme. La successione dei denti 12', 12'', 12''', eventualmente di altri con raggio dei fianchi intermedio sarà, come si è detto, di tipo casuale. Due rulli o bussole della catena sono disegnati a tratto e punto e indicati con B.

Secondo varianti dell'invenzione, su una stessa ruota dentata possono essere realizzati, in successione, lungo la circonferenza, denti con profilo secondo un tipo di normativa (per esempio denti con profilo ad arco di cerchio) e denti con profilo secondo un altro tipo di normativa (per esempio denti a evolvente) e/o denti con profilo non regolamentato da alcun tipo di normativa.

La ruota dentata secondo l'invenzione impegna i rulli della catena secondo angoli di pressione successivi differenti, impedendo così che si instaurino fenomeni di risonanza nella struttura e quindi rumori molesti.

## RIVENDICAZIONI

1. Ruota dentata per trasmissione a catena a rulli o a bussole, presentante denti (12) intervallati da sedi (13) per i rulli o bussole, caratterizzata dal fatto che almeno alcuni detti denti presentano profilo dei fianchi differente fra loro.
2. Ruota dentata secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti denti a profilo dei fianchi differente sono disposti sulla circonferenza della ruota secondo una successione secondo una legge definita.
3. Ruota dentata secondo la rivendicazione 3 caratterizzata dal fatto che detta legge è scelta, ad esempio mediante uso di apposito software o di prove sperimentali, tra le combinazioni ottenibili combinando in modo casuale i denti a profilo dei fianchi differente.
4. Ruota dentata secondo la rivendicazione 1 in cui il profilo dei denti è stabilito da una normativa, caratterizzata dal fatto che i profili differenti sono compresi fra un profilo massimo e un profilo minimo definiti dalla normativa.
5. Ruota dentata secondo la rivendicazione 4 in cui il profilo è ad arco di cerchio, caratterizzato dal fatto che il raggio dell'arco di cerchio è compreso fra il raggio minimo ed il raggio massimo previsto dalle norme.
6. Ruota dentata secondo la rivendicazione 1 caratterizzata dal fatto che comprende denti aventi profili dei fianchi non definiti da normative.
7. Ruota dentata secondo la rivendicazione 1 caratterizzata dal fatto che comprende denti aventi profili dei fianchi definiti da normative diverse.
8. Ruota dentata secondo la rivendicazione 1 caratterizzata dal fatto che comprende denti aventi profili dei fianchi definiti da normative e profili non definiti da normative.

9. Ruota dentata secondo la rivendicazione 1, in cui il diametro di fondo, il diametro di troncatura esterna, il raggio della sede del rullo o bussole sono costanti non variando tra dente e dente.

## **RUOTA DENTATA PER CATENA A RULLI O BUSSOLE CON DENTI A PROFILO DEI FIANCHI DIFFERENTE SULLA STESSA RUOTA**

### **RIASSUNTO**

Una ruota dentata per catene presenta le forme dei fianchi di denti successivi lungo la circonferenza differenti fra loro. I profili dei fianchi variano secondo una legge definita o determinata in modo casuale (randomizzazione). Permette di abbassare la rumorosità della catena senza influenzare il carico sulla catena stessa.

Fig. 4

1/3

FIG. 1

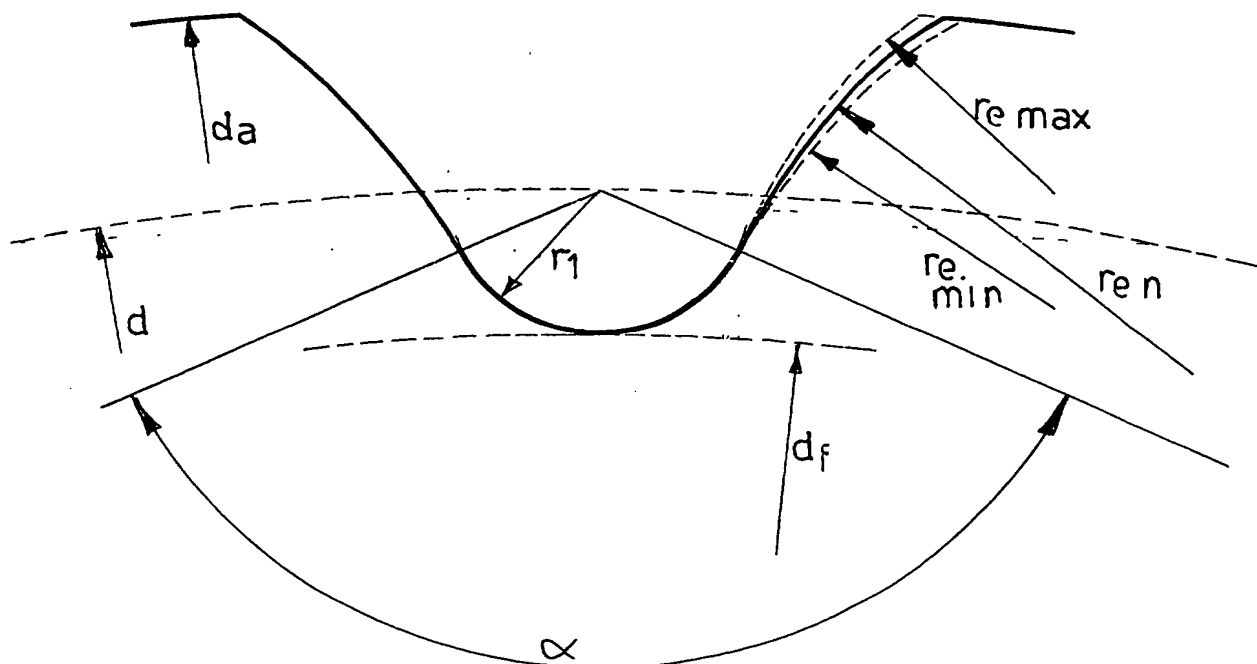
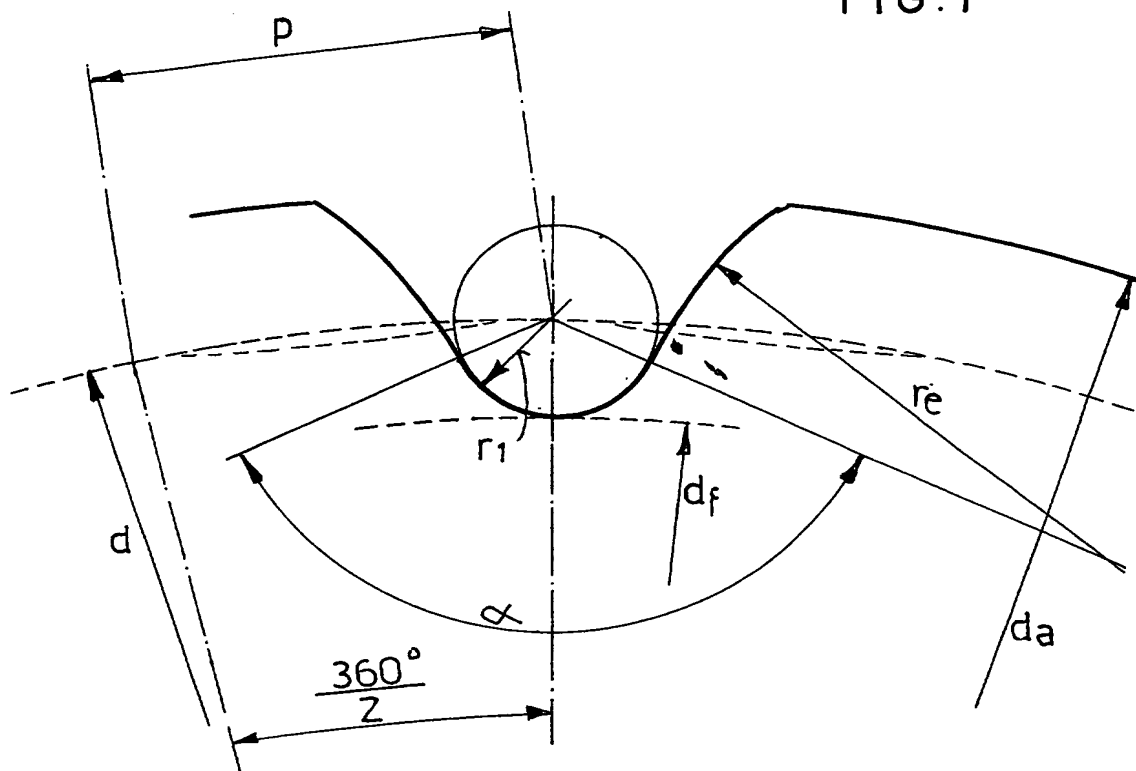
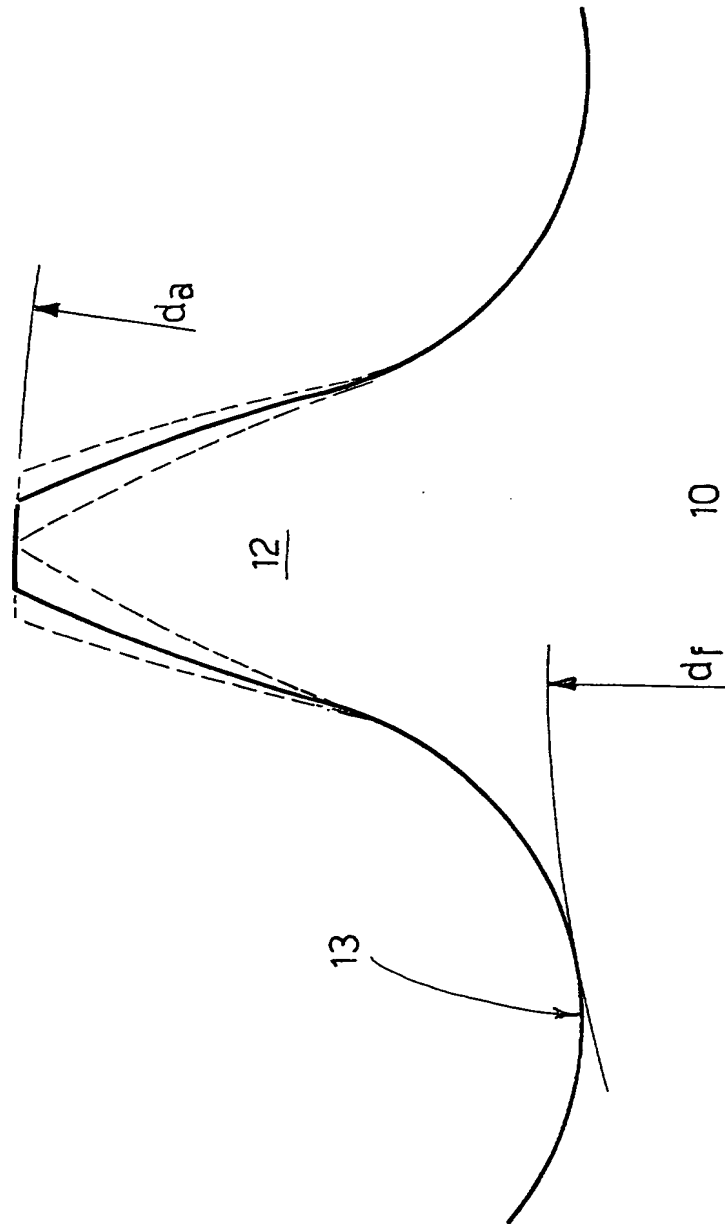


FIG. 2

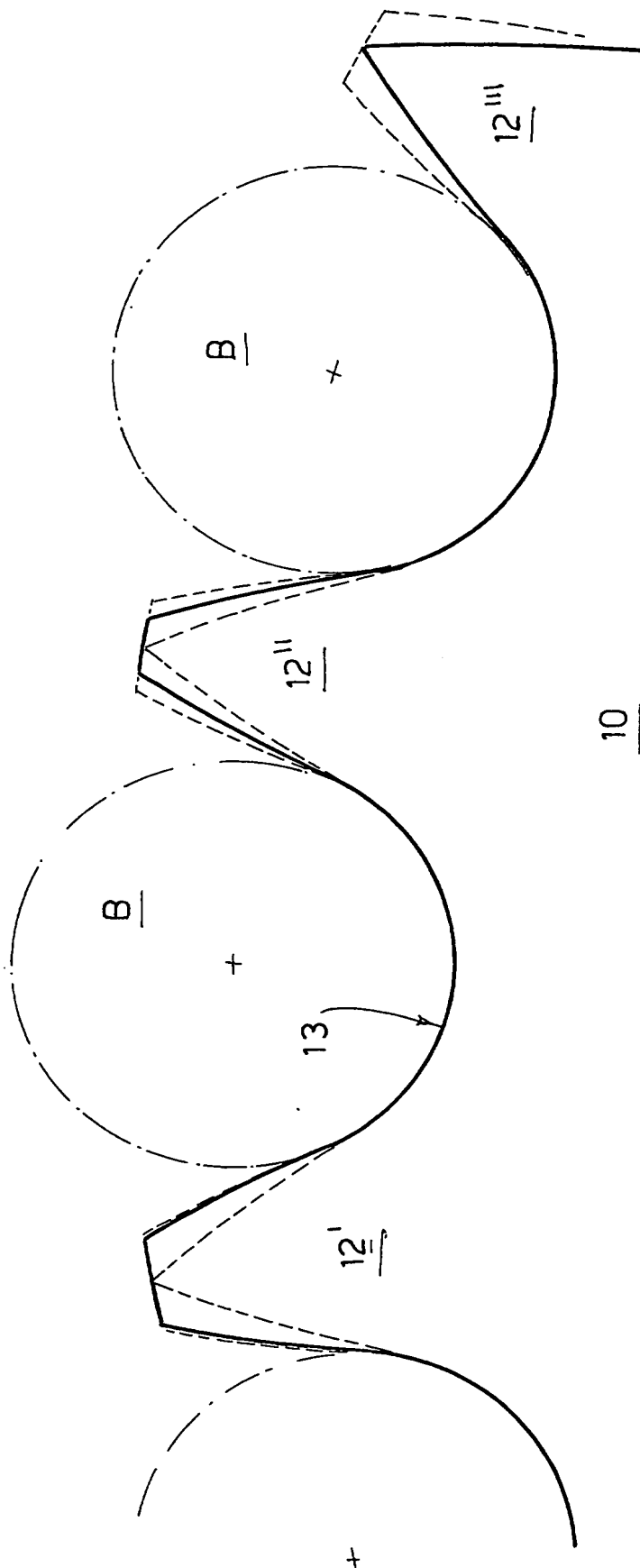
2 / 3

FIG. 3



3/3

FIG 4



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**